



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

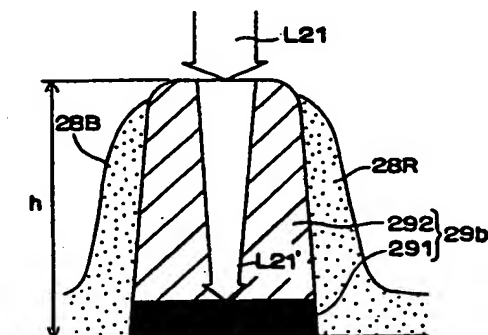
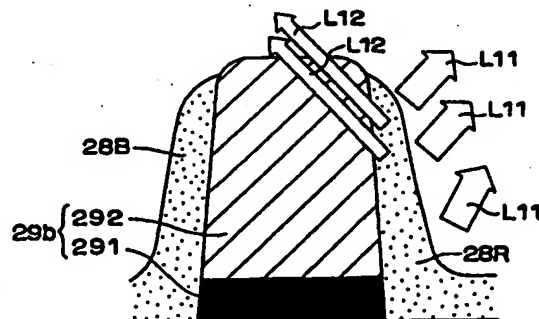
<p>(51) 国際特許分類 H01J 11/02, 17/49</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO99/50877</p> <p>(43) 国際公開日 1999年10月7日(07.10.99)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/01552</p> <p>(22) 国際出願日 1999年3月25日(25.03.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/85441 1998年3月31日(31.03.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED)[JP/JP] 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 片山貴志(KATAYAMA, Takashi)[JP/JP] 中原裕之(NAKAHARA, Hiroyuki)[JP/JP] 大塚 晃(OTSUKA, Akira)[JP/JP] 國井康彦(KUNII, Yasuhiko)[JP/JP] 黒木重人(KUROGI, Shigeto)[JP/JP] 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa, (JP)</p>		<p>(74) 代理人 弁理士 久保幸雄(KUBO, Yukio) 〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島7丁目1番26号 新大阪地産ビル Osaka, (JP)</p> <p>(81) 指定国 JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54)Title: DISPLAY PANEL

(54)発明の名称 ディスプレイパネル

(57) Abstract

In a display panel, the luminance and contrast are improved by making a partition semitransparent, which is a constituent element adjacent to a light-emitting section. A visible light incident on the partition proceeds inside the partition while being attenuated at a constant rate. When an external light incident on the partition from the front side is reflected off the bottom surface of the partition and returns to the front side again, the external light reciprocates inside the partition. Since the external light is largely attenuated by the reciprocation, the partition seemingly functions as an optical absorber with respect to the external light. A light emitted by the light-emitting section can transmit through the partition and radiate to the outside from the front side.



ディスプレイパネルにおいて、発光部分に隣接する構成要素である隔壁を半透明とすることによって輝度及びコントラストを改善する。隔壁に入射した可視光は一定の割合で減衰しながら隔壁内部を進む。前面側から隔壁に入射した外光が隔壁の底面で反射して再び前面に戻るとき、外光は隔壁内部を往復移動する。この往復移動によって外光は大幅に減衰するので、みかけの上で隔壁は外光に対して光吸収体として機能する。発光部分で発光した光は隔壁を透過して前面から外部へ射出することができる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア		共和国	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MR	モリタニア	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MW	マラウイ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

明 細 書

ディスプレイパネル

技術分野

この発明は、複数の発光部分を有した面状のデバイスであるディスプレイパネルに関し、特に放電ガス空間を区画する隔壁を有した面放電形式のプラズマディスプレイパネル（PDP）に好適である。

背景技術

大画面のテレビジョン表示デバイスとして、42インチサイズの面放電形式のAC型PDPが商品化されている。ここでいう面放電形式は、壁電荷（誘電体の帯電荷）を利用して点灯状態を維持するAC駆動において交番に陽極又は陰極となる第1及び第2の主電極を、前面側又は背面側の基板（一般にガラス板）の上に平行に配列する形式である。面放電形式では、第1及び第2の主電極を交差配列する形式とは違って、カラー表示のための蛍光体層を主電極対を配置した基板と対向する他方の基板上に配置することによって、放電時のイオン衝撃による蛍光体層の劣化を軽減し、長寿命化を図ることができる。蛍光体層を背面基板上に配置した“反射型”は、前面基板上に配置した“透過型”よりも発光効率に優れる。

面放電形式のPDPは、マトリクス表示の列毎に内部の放電空間を仕切る隔壁を有している。隔壁によって、隣り合う列どうしの間の放電結合が防止され、且つ放電空間の寸法（厚さ）が規定される。通常、隔壁は蛍光体層を設ける側の基板上に形成される。放電空間の厚さに相当する高さの隔壁を片方の基板のみに設けることにより、例えば放電空間の厚さの半分の高さの隔壁を両方の基板に設ける場合と比べて、一对の基板を重ね合わせる組み立て工程での位置合わせが容易になる。また、蛍光体層を基板の上面だけでなく隔壁の側面をも覆うように設け

、それによって発光面積の増大と視野角の拡大とを図ることができる。

PDPの製造においては、基板との親和性を考慮して各要素の材質が選定される。上述の隔壁は、所定パターンの低融点ガラスペースト層を焼成する手法により形成される。ペースト層の形成には、スクリーン印刷法又は一面に拡がる層の不要部分を切削する手法が用いられる。

従来において、隔壁はその材料であるガラスフリットに黒色又は白色の無機顔料を混合することによって意図的に着色され、実質的に不透明であった。黒色に着色すれば、可視光に対する吸収率が高まるので、隔壁での外光の反射が防止され、表示のコントラストが改善される。一方、白色に着色すれば、可視光に対する反射率が高まるので、蛍光体層で発光して隔壁に向かう光を蛍光体層の表面側へ戻して表示に利用することができる。

しかし、黒色に着色した場合には、蛍光体層で発光して隔壁に入射した光が隔壁によって吸収されてしまうので、その分だけ発光が無駄になってしまうという問題があった。また、白色に着色した場合には、外光が隔壁で反射してコントラストが低下してしまうという問題があった。つまり、従来では、コントラストの改善と輝度の向上とを両立することができなかった。

本発明は、輝度及びコントラストの双方が向上したディスプレイパネルの提供を目的としている。

発明の開示

本発明を適用した第1のディスプレイパネルは、発光部分に隣接する構成要素である隔壁が半透明であるという特徴をもつ。また、第2のディスプレイパネルの特徴は、隔壁が透明又は半透明の第1層と可視光に対する吸収係数の大きい第2層とからなり、第2層が第1層の背面側に位置するように配置されたことである。

半透明構造では、隔壁に入射した有用の光（パネル内部で発光した光）は、所

定の割合で減衰するものの、隔壁を透過して前面に向かう。一方、隔壁に入射した外光は隔壁内部を進んで隔壁の底面で反射し、再び隔壁を通過して前面に向かう。パネル内部で発光した有用の光とは違って、外光は隔壁を2回通過して前面に戻るようになるので、隔壁を通過することによる外光の減衰の度合いは有用の光よりも大きい。外光の反射率（射出する外光の強度／入射する外光の強度）を例えば0.1としたい場合には、隔壁の高さに相当する光路長での透過率 α が(1)式を満たす値であればよい。

$$\alpha^2 \times \beta \leq 0.1 \quad \dots (1)$$

β ：隔壁の下層の反射率

ここで、表示の輝度を高める上では透過率 α のより大きい方がよい。隔壁の下層を暗色に着色するなどして反射率 β を小さくすれば、(1)式を満たし且つ透過率 α を大きくすることができる。

複層構造では、有用の光は第1層を透過して前面に向かう。一方、隔壁に入射した外光は、第1層を通過して第2層に入射し、第2層で吸収される。第1層及び第2層のそれぞれの屈折率を同一か近い値に選定することにより、これらの界面での不要の反射を防ぎ、前面に戻る外光を実質的に無くすることができる。

本発明によれば、隔壁での有用な光の吸収及び外光の反射を低減することができるので、コントラストを損なわずに輝度を高め、又は輝度を低下させずにコントラストを改善することができる。本発明の適用については、平面視において前面のうちの隔壁の占める面積が比較的に大きいマトリクス表示形式のディスプレイパネルが好適対象であるが、特定の文字や記号のみを表示するセグメント表示形式のディスプレイパネルも対象に含まれる。また、発光の形態に限定はなく、ガス放電及びエレクトロルミネッセンスといった自己発光形式でも、LCDにみられるバックライト形式でもよい。

図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るPDPの内部構造を示す分解斜視図であり、第2図(A)は第1実施例における内部で発光した光に対する隔壁の作用の模式図であり、第2図(B)は第1実施例における外光に対する隔壁の作用の模式図であり、第3図は本発明に係るガラス層の透過特性グラフであり、第4図は本発明に係るガラス層の反射特性グラフであり、第5図は輝度及び外光反射率の測定結果を表形式で示す図であり、第6図は隔壁配置の寸法条件を例示するための隔壁断面の模式図であり、第7図はサステイン電極の配置条件を例示するための前面側基板構体の要部の模式図であり、第8図は輝度の測定条件を例示するための電圧波形図であり、第9図(A)は第2実施例における内部で発光した光に対する隔壁の作用の模式図であり、第9図(B)は第2実施例における外光に対する隔壁の作用の模式図である。

発明を実施するための最良の形態

第1図において、例示のPDP1はマトリクス表示の可能な画面ESを有した3電極面放電構造のAC型カラーPDPであり、一対の基板構体10、20からなる。なお、基板構体とは、画面以上の大きさの板状の支持体と他の少なくとも1種のパネル構成要素とからなる構造体を意味する。支持体としての基板に複数種のパネル構成要素を順に形成していく製造過程において、最初のパネル構成要素の形成を終えた後の各段階の基板を主体とする仕掛品は基板構体である。

画面ESを構成する各セル(表示素子)において、主電極である一対のサステイン電極X、Yと第3の電極であるアドレス電極Aとが交差する。サステイン電極X、Yは、前面側のガラス基板11の内面に配列されており、それぞれが透明導電膜41とライン抵抗を低減する金属膜42とからなる。サステイン電極X、Yを被覆するように低融点ガラスからなる所定厚さ(例えば30 μ m)の誘電体層17が設けられ、誘電体層17の表面には保護膜18として耐スパッタ性に優れ二次電子放出係数の大きいマグネシア(MgO)が被着されている。なお、ガ

ラス基板 11 の厚さ方向の外表面が PDP 1 の前面である。

アドレス電極 A は、背面側のガラス基板 21 の内表面上に配列されており、厚さ $10\text{ }\mu\text{m}$ 程度の誘電体層 24 で覆われている。誘電体層 24 の上に本発明を適用した半透明の隔壁 29 が等間隔に配置され、これら隔壁 29 によって放電ガス空間 30 が行方向（画面の水平方向）にセル毎に区画されている。各隔壁 29 は低融点ガラスペースト層の焼成によって形成され、平面視直線帯状で断面のアスペクト比（高さ／幅）の大きい構造体である。なお、ガラス基板 21 の厚さ方向の外表面が PDP 1 の背面である。

カラー表示のための R、G、B の 3 色の蛍光体層 28 R、28 G、28 B は、アドレス電極 A の上方及び隔壁 29 の側面を含めて背面側の内面を覆うように各列に 1 色ずつ設けられている。各蛍光体層 28 R、28 G、28 B が本発明の発光部分に相当する。マトリクス表示の 1 ピクセルは行方向に並ぶ 3 個のサブピクセル（単位発光領域）で構成され、画面の垂直方向である列方向に並ぶサブピクセルの発光色は同一である。各サブピクセルの範囲内の構造体がセルである。隔壁 29 の配置パターンがストライプパターンであることから、放電ガス空間 30 のうちの各列に対応した部分は全ての行に跨がって列方向に連続している。これにより、列方向に均一な蛍光体層 28 R、28 G、28 B をスクリーン印刷で比較的簡便に形成することができるとともに、放電ガスの充填を迅速に行うことができる。なお、列方向に隣接するセルどうしの放電結合を防止するため、行間の主電極間隔は十分に大きい値に選定されており、行間にはいわゆるブラックストライプを構成する帯状の遮光層 45（第 7 図参照）が設けられている。放電ガスは主成分のネオンにキセノンを混合したペニングガスであり、ガス圧はおおよそ 500 トルである。

PDP 1 では、各セルの点灯（発光）／非点灯の選択（アドレッシング）に、アドレス電極 A とサステイン電極 Y とが用いられる。すなわち、n 本（n は行数）のサステイン電極 Y に対して 1 本ずつ順にスキャンパルスを加えることによ

って画面走査が行われ、サステイン電極Yと表示内容に応じて選択されたアドレス電極Aとの間で生じるアドレス放電によって、行毎に所定の帯電状態が形成される。アドレッシングの後、サステイン電極Xとサステイン電極Yとに交互に所定波高値のサステインパルスを印加すると、アドレッシングの終了時点で適量の壁電荷が存在したセルにおいて、基板面に沿った面放電が生じる。面放電時に放電ガスの放つ紫外線によって蛍光体層28R, 28G, 28Bが局部的に励起されて発光する。蛍光体層28R, 28G, 28Bが放つ可視光のうち、ガラス基板11を透過する光が表示に寄与する。

次に隔壁29の光学特性を説明する。

図2(A)のように、各色の蛍光体層（ここでは蛍光体層28Rを代表とする）においては、主に表層付近で発光が生じる。表層付近で発光して層の表側に在る放電ガス空間へ射出した光L11は、そのまま表示光として前面（図では上方）へ向かう。一方、表層付近で発光して層の裏側へ進む光もある。また、蛍光体層28Rの裏側部分で発光する光もある。いずれにしても、蛍光体層28Rから隔壁29に入射した光のうち、前面へ向かう光L12は、所定の透光性を有した隔壁29を透過して表示光となる。隔壁29の通過に伴って光L12は光吸収によって減衰するものの、隔壁29を通過する距離が短ければ減衰量は僅かである。また、隔壁29の側面を蛍光体層28Rが覆う構造では、隔壁29の頂上付近（主電極対の近辺）の発光量が底面付近よりも多い。そして、隔壁29の頂上付近で発光した場合には、底面付近で発光した場合よりも前面に向かうときに隔壁29を通過する距離が短い。つまり、蛍光体層28Rで発光する光L11, L12の総光量に対する隔壁29での吸収分の割合は小さい。

図2(B)のように、前面（図の上方）から隔壁29に外光L21が垂直又はそれに近い角度で入射した場合において、外光L21は所定の吸収性を有した半透明の隔壁29の内部を減衰しながら進んで背面（図では下方）へ向かう。隔壁29の底面に到達した外光L21'の一部である外光L22はそのまま背面へ向

かい、残りの一部である外光 L_{23} は隔壁29の底面で反射する。反射した外光 L_{23} は隔壁29の内部を減衰しながら進んで前面へ向かう。このように外光 L_{21} が隔壁29を通過する距離は隔壁29の高さ h の2倍になる。高さ h の具体値は例えば $140\mu\text{m}$ である。したがって、単位長当たりの透過率が比較的に大きくても（言い換えれば吸収係数が小さくても）、コントラストの低下を招く不要の外光 L_{23} を十分に減らすことができる。つまり、外光 L_{21} を隔壁29の上面やその付近で反射させずに隔壁29の内部で減衰させることにより、コントラストを改善することができる。隔壁断面のアスペクト比が大きいほど、隔壁の透過率を高めて有用な光の損失を小さくし、且つ外光反射を十分に低減することができる。

隔壁29の反射率は次の（a）（b）の手法で低減することができる。

（a）隔壁材料のペーストに、主成分のPbO系母材ガラスよりも軟化点が $10\sim 100^\circ\text{C}$ 程度低いガラスを $2\sim 3\text{wt}\%$ 程度の割合で混合する。隔壁29の形成において立体形状を維持するために焼成温度を主成分の軟化点より数十 $^\circ\text{C}$ 程度低い温度に設定しても、母材ガラス粒どうしの間の空隙が軟化点の低いガラスで埋まり、母材ガラス粒と空隙との界面での屈折や反射（すなわち隔壁内での散乱）が最小限に抑えられる。

（b）焼成時の流動防止用フィラーとして、一般的なセラミック（例えば酸化ジルコニウム： ZrO ）よりも透過率が大きく且つ母材ガラスとほぼ同じ屈折率の物質（例えば二酸化珪素： SiO_2 ）を $5\sim 30\text{wt}\%$ の割合で混合する。

本発明の目的を実現する半透明の隔壁29の形成に用いるガラス材料の具体例として、第1及び第2のガラスフリットがある。

第1のガラスフリットは、主成分の一酸化鉛（lead mono oxide： PbO ）を $6.5\sim 7.0$ 重量%の割合で含み、三酸化二ホウ素（diboron trioxide： B_2O_3 ）を $5\sim 10$ 重量%の割合で含み、二酸化珪素（silicon dioxide： SiO_2 ）を $20\sim 25$ 重量%の割合で含むとともに、酸化カルシウム（calcium oxide：

CaO) を 5 ～ 10 重量% の割合で含む、軟化点が 565℃ の混合物である。第 2 のガラスフリットは、一酸化鉛を 60 ～ 65 重量% の割合で含む、三酸化二ホウ素を 5 ～ 10 重量% の割合で含む、二酸化珪素を 20 ～ 25 重量% の割合で含むとともに、酸化カルシウムを 5 ～ 10 重量% の割合で含む、軟化点が 575℃ の混合物である。

第 1 のガラスフリット又は第 2 のガラスフリット、溶剤 (20 重量%)、及び樹脂バインダ (1 重量%) を混合したペーストを印刷し、適度に乾燥させた後に軟化点付近の温度で焼成することにより、隔壁 29 が得られる。第 3 図はこの隔壁形成と同様の条件で 1 インチ角以上のサイズのガラス層を形成し、透過率を測定した結果を示している。このような測定を行う理由は、微細な隔壁 29 では正確に透過率を測定するのが難しいからである。第 3 図には白色顔料を添加した従来の隔壁に相当するガラス層の特性が比較のために記入されている。第 3 図のとおり、第 1 のガラスフリットからなるガラス層 (膜厚 25.2 マイクロメートル)、及び第 2 のガラスフリットからなるガラス層 (膜厚 25.3 マイクロメートル) では、400 ～ 740 ナノメートルの波長帯域の全域において透過率が 50 ～ 75 % 程度である。また、第 4 図は第 3 図の測定に用いたガラス層の反射率を測定した結果を示している。第 1 又は第 2 のガラスフリットからなるガラス層では、400 ～ 740 ナノメートルの波長帯域の全域において反射率はほぼ一定で 20 % 以下の値である。

第 5 図は本発明の PDP 1 における白色発光の輝度及び白色外光に対する反射率の測定結果を比較例の測定結果とともに表形式で示している (測定に用いた PDP の寸法仕様、及び輝度測定の駆動条件は後述する)。ここで、輝度は放電電流に依存し、その放電電流はセル構造の微妙な差異の影響を受ける。したがって、第 5 図には輝度の評価項目として発光効率が設けられている。反射率は、全てのセルを発光させない状態で、前面におけるセルより十分に大きい領域に均一に外光 (CIE の定めた標準の光 C) を垂直照射したときの、前面での入射光量に

対する反射光量の比率である。この外光反射率が小さいほどコントラストが良好となる。

第5図のとおり、第1のガラスフリットからなる半透明の隔壁を設けた実施例1では、隔壁を黒色に着色した従来例1と比べて発光効率が20%も大きく、隔壁を白色に着色した従来例2と比べても発光効率が大きい。第2のガラスフリットからなる半透明の隔壁を設けた実施例2では、従来例1と比べて発光効率が13%も大きく、従来例2と比べてもほぼ同程度である。一方、外光反射率の比較では、実施例1及び実施例2の双方において20%以下の値であり従来例1よりも小さい。

測定に用いたPDPの仕様は次のとおりである。

画面サイズ：42インチ

ピクセル数：852×480 (VGA)

サブピクセル数：2556×480

サブピクセルサイズ：1080 μm ×390 μm

前面基板の材質：ソーダライムガラス

前面基板の厚さ：3 mm

隔壁上部の幅w1 (第6図参照)：70 μm

隔壁底部の幅w2 (第6図参照)：140 μm

隔壁の高さh：140 μm

隔壁配列ピッチp (第6図参照)：390 μm

主電極の幅W1 (第7図参照)：275 μm

金属膜の幅W2 (第7図参照)：100 μm

面放電ギャップg (第7図参照)：100 μm

行間の遮光層の幅W3 (第7図参照)：350 μm

誘電体層の厚さa (第7図参照)：30 μm

保護膜の厚さ：1 μm 以下

また、輝度の測定は、全てのセルに放電開始電圧を越える電圧（300ボルト）を印加して放電を生じさせ、全てのセルを均等に帯電させた後、全ての主電極Xと全ての主電極Yとに交互に周期的にサステインパルス（持続的な放電の周期）より十分に長い（100倍以上）期間における平均発光量に相当する。サステインパルスP_s（第8図参照）の印加条件は次のとおりである。

波高値V_s（第8図参照）：170V

パルス幅p_w（第8図参照）：4.0μs

平均周波数f₁（第8図参照）：12.5kHz

瞬時周波数f₂（第8図参照）：109kHz

なお、コントラストをより高めたい場合には、隔壁材料である低融点ガラスペーストに所定量の高吸収率物質（Cr₂O₃、FeOなどの粒径数μm程度の粉体）を添加して隔壁29の透過率を低減すればよい。およその添加量は1～10wt%である。ただし、透過率を低減すれば輝度は低下する。

以上の実施形態の隔壁29は単層構造である。単層構造は、複層構造と比べて製造工数が少なく層間界面での剥離が生じないという利点をもつ。しかし、必ずしも単層構造にする必要はなく、第1図の構成のPDPにおいて第9図（A）（B）に示される複層構造の隔壁を設けることにより、本発明の目的を達成することもできる。

第9図（A）において、隔壁29bは、暗色の下層291とその上に積層された透光性の上層292とからなり、その左右の側面は下端から上端付近まで蛍光体層28R、28Bで覆われる。下層291は、黒色顔料などで着色された光吸収率の高い低融点ガラス層であり、外光を吸収する役割をもつ。上層292は、透明又は半透明の低融点ガラス層である。下層291の厚さは十分な光吸収効果の得られる範囲内で最小にするのが望ましく、隔壁29bの高さの5～10%程度が実用上の好適値である。

隔壁 29b においても、蛍光体層 28R で発光した有用な光は第 2 図の構造と同様に表示光となる。すなわち、蛍光体層 28R の表層付近で発光して層の表側に在る放電ガス空間へ射出した光 L11 はそのまま表示光として前面へ向かい、蛍光体層 28R から隔壁 29 に入射した光のうちの前面へ向かう光 L12 は隔壁 29b を透過して表示光となる。

上層 292 の透明度を上述の手法で高めれば、蛍光体層 28R で発光した光を最大限に利用することができる。ただし、上層 292 を半透明とした場合であっても、隔壁 29b の頂上付近のみを通過する光 L12 の減衰量は僅かであるので、光 L12 を表示に利用することができる。

一方、第 9 図 (B) のように、前面 (図の上方) から隔壁 29b に外光 L21 が入射した場合において、外光 L21 は上層 292 を通って背面 (図では下方) へ向かう。下層 291 と上層部分 292 とで屈折率に差がないか又は僅かであれば、上層 292 を透過した外光 L21' は、下層 291 と上層 292 と界面ではほとんど反射せずに下層 291 に入射し、下層 291 で吸収されてしまう。上層 292 を半透明とした場合には、上層 292 を通過する段階での減衰量が多いので、下層 291 に要求される吸収率の制約 (例えば顔料の添加量や厚さ) が緩和され、層形成の自由度が高まる。

複層構造によれば、光学特性に係わる設定項目として上層部分 292 の透過率、下層部分 291 の吸収率、及び各部分の厚さがあり、項目数が単層構造の場合よりも多いので、隔壁 29b の設計の自由度が大きい。また、仮に隔壁 29b の高さ h が小さくて半透明化では外光を十分に減衰できない場合であっても、外光を吸収して反射を防止し、コントラストを高めることができる。

なお、隔壁パターンについては、第 1 図の例のように直線状の隔壁 29 を配列するストライプパターンに限られず、規則的に蛇行する波状の隔壁を配列するストライプパターン、画面をセル毎に区画するメッシュパターンとすることができる。

産業上の利用可能性

以上のPDPのように、本発明を適用したディスプレイパネルは、発光した光の損失が少なく外光の反射が軽微であるという利点を持ち、明るくコントラストの良好な画面を提供することができる。したがってマトリクス表示及びセグメント表示に本発明は有用である。

請 求 の 範 囲

1. 透明な前面基板及びそれに対向する背面基板を有しており、基板どうしの対向間隙が隔壁によって区画され且つ当該隔壁に発光部分が隣接する構造をもつディスプレイパネルであって、

前記隔壁は、前記発光部分で発光した光を透過させる透光性と入射した可視光を減衰させる吸収性とを合わせもつ半透明の構造体である

ことを特徴とするディスプレイパネル。

2. 前記隔壁は、ガラスフリットを主成分とするペーストを焼成した構造体であり、

前記ガラスフリットは、一酸化鉛を60～70重量%の割合で含み、三酸化二ホウ素を5～10重量%の割合で含み、二酸化珪素を20～25重量%の割合で含むとともに、酸化カルシウムを5～10重量%の割合で含む混合物である、請求の範囲第1項記載のディスプレイパネル。

3. 前面側から前記前面基板に垂直入射した可視光の反射率が20%以下である、請求の範囲第1項記載のディスプレイパネル。

4. 前記隔壁は、ガラスフリットを主成分とするペーストを焼成した構造体であり、

前記ガラスフリットは、一酸化鉛を60～70重量%の割合で含み、三酸化二ホウ素を5～10重量%の割合で含み、二酸化珪素を20～25重量%の割合で含むとともに、酸化カルシウムを5～10重量%の割合で含む混合物であり、

且つ、前面側から前記前面基板に垂直入射した可視光の反射率が20%以下である、請求の範囲第1項記載のディスプレイパネル。

5. 前記隔壁は、可視光を吸収する物質が添加されたガラスフリットを主成分とするペーストを焼成した構造体である、請求の範囲第1項記載のディスプレイパネル。

6. 前記隔壁は均質な単層構造体である、請求の範囲第1項乃至第5項のいずれ

かに記載のディスプレイパネル。

7. 透明な前面基板及びそれに対向する背面基板を有しており、基板どうしの対向間隙が隔壁によって区画され且つ当該隔壁にガス放電で発光する発光部分が隣接する構造をもつディスプレイパネルであって、

前記隔壁は、前記発光部分で発光した光を透過させる透光性と入射した可視光を減衰させる吸収性とを合わせもつ半透明の構造体である

ことを特徴とするディスプレイパネル。

8. マトリクス表示の可能な画面を有し、

前記前面基板の内面に面放電を生じさせるための電極対を構成する複数の電極が配列され、

前記隔壁は、平面視帯状の構造体であって前記対向間隙をマトリクス表示の列毎に区画するように配置されている、請求の範囲第7項記載のディスプレイパネル。

9. 前記隔壁における高さ方向の寸法は行方向の寸法よりも長い、請求の範囲第8項記載のプラズマディスプレイパネル。

10. 前記発光部分は、紫外線を放つガス空間と紫外線励起によって発光する蛍光体層とを有しており、

前記蛍光体層は前記隔壁の側面を覆うように配置されている、請求の範囲第7項乃至第9項のいずれかに記載のディスプレイパネル。

11. 前記電極が配列された前記前面基板と、前記隔壁及び前記蛍光体層が配置された前記背面基板とを一体化して製造された、請求の範囲第10項記載のディスプレイパネル。

12. 前記隔壁は、流動防止材として透明な物質が添加されたガラスフリットを主成分とするペーストを焼成した構造体である、請求の範囲第7項乃至第11項のいずれかに記載のディスプレイパネル。

13. 前記隔壁は、ガラスフリットを主成分とするペーストを焼成した構造体で

あり、

前記ガラスフリットは、一酸化鉛を60～70重量%の割合で含み、三酸化二ホウ素を5～10重量%の割合で含み、二酸化珪素を20～25重量%の割合で含むとともに、酸化カルシウムを5～10重量%の割合で含む混合物である、請求の範囲第7項乃至第11項のいずれかに記載のディスプレイパネル。

14. 前面側から前記前面基板に垂直入射した可視光の反射率が20%以下である、請求の範囲第7項乃至第13項のいずれかに記載のディスプレイパネル。

15. 前記隔壁は、ガラスフリットを主成分とするペーストを焼成した構造体であり、

前記ガラスフリットは、一酸化鉛を60～70重量%の割合で含み、三酸化二ホウ素を5～10重量%の割合で含み、二酸化珪素を20～25重量%の割合で含むとともに、酸化カルシウムを5～10重量%の割合で含む混合物であり、

且つ、前面側から前記前面基板に垂直入射した可視光の反射率が20%以下である、請求の範囲第7項乃至第13項のいずれかに記載のディスプレイパネル。

16. 前記隔壁は、可視光を吸収する物質が添加されたガラスフリットを主成分とするペーストを焼成した構造体である、請求の範囲第7項乃至第11項のいずれかに記載のディスプレイパネル。

17. 透明な前面基板及びそれに対向する背面基板を有しており、基板どうしの対向間隙が隔壁によって区画され且つ当該隔壁に発光部分が隣接する構造をもつディスプレイパネルであって、

前記隔壁は、前記発光部分で発光した光を透過させる透光性をもつ第1層と、入射した可視光を減衰させる吸収性をもつ第2層とからなる複層構造であり、

前記第2層は前記第1層に対する背面側に位置する

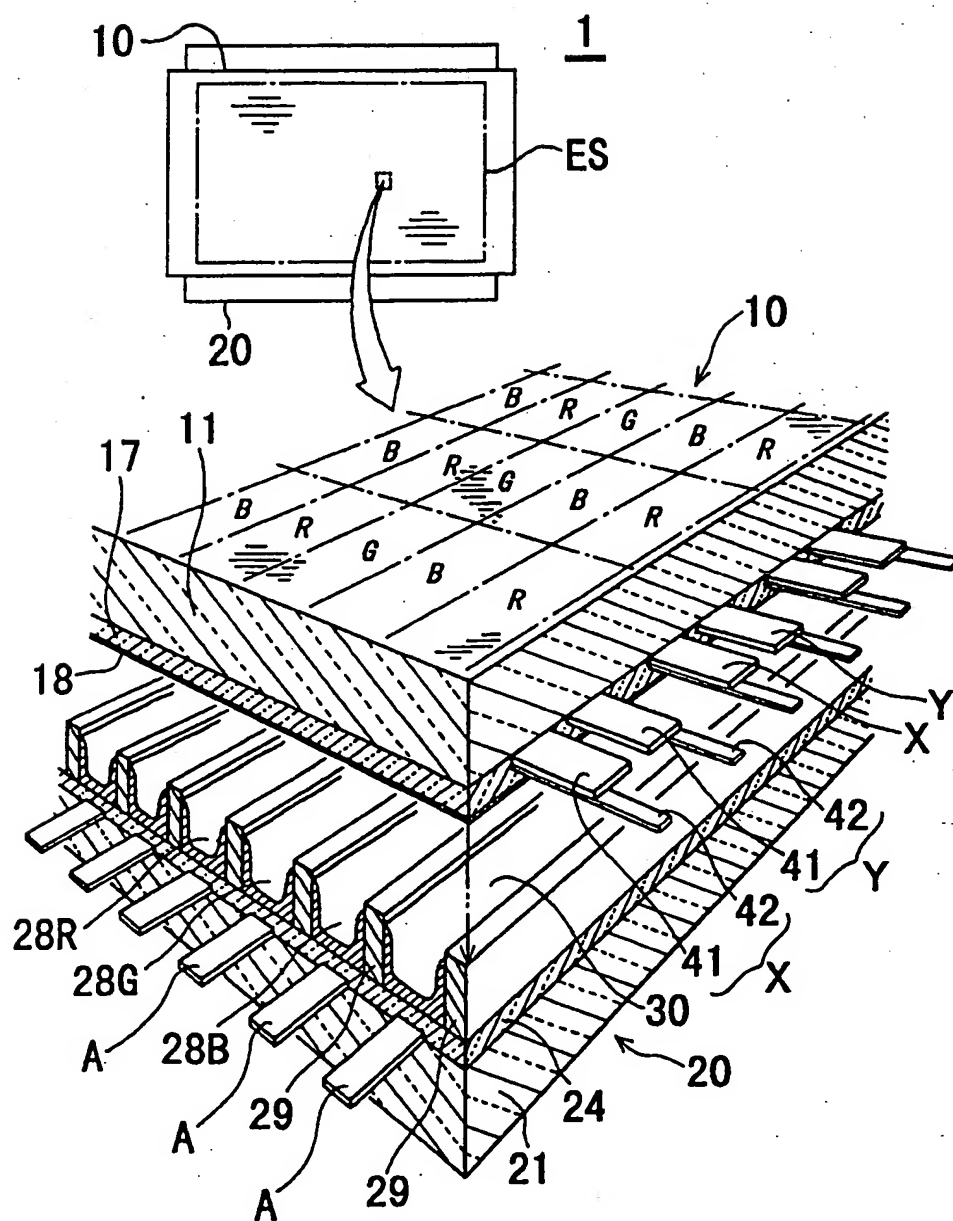
ことを特徴とするディスプレイパネル。

18. 前記第1層は前記第2層よりも厚い、請求の範囲第17項記載のディスプレイパネル。

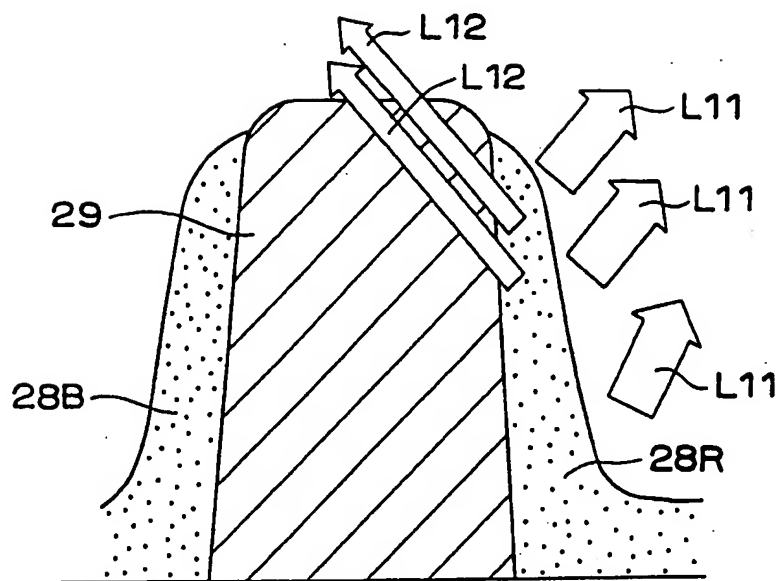
19. 前記発光部分は、紫外線を放つガス空間と紫外線励起によって発光する蛍光体層とを有しており、

前記蛍光体層は、前記隔壁の側面を前記第1層と前記第2層とに跨がって覆うように配置されている、請求の範囲第17項又は第18項記載のディスプレイパネル。

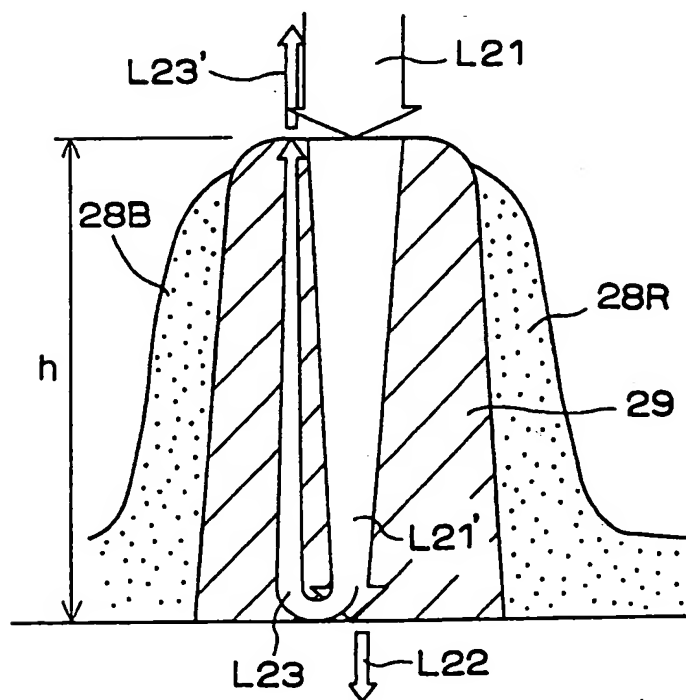
第1図



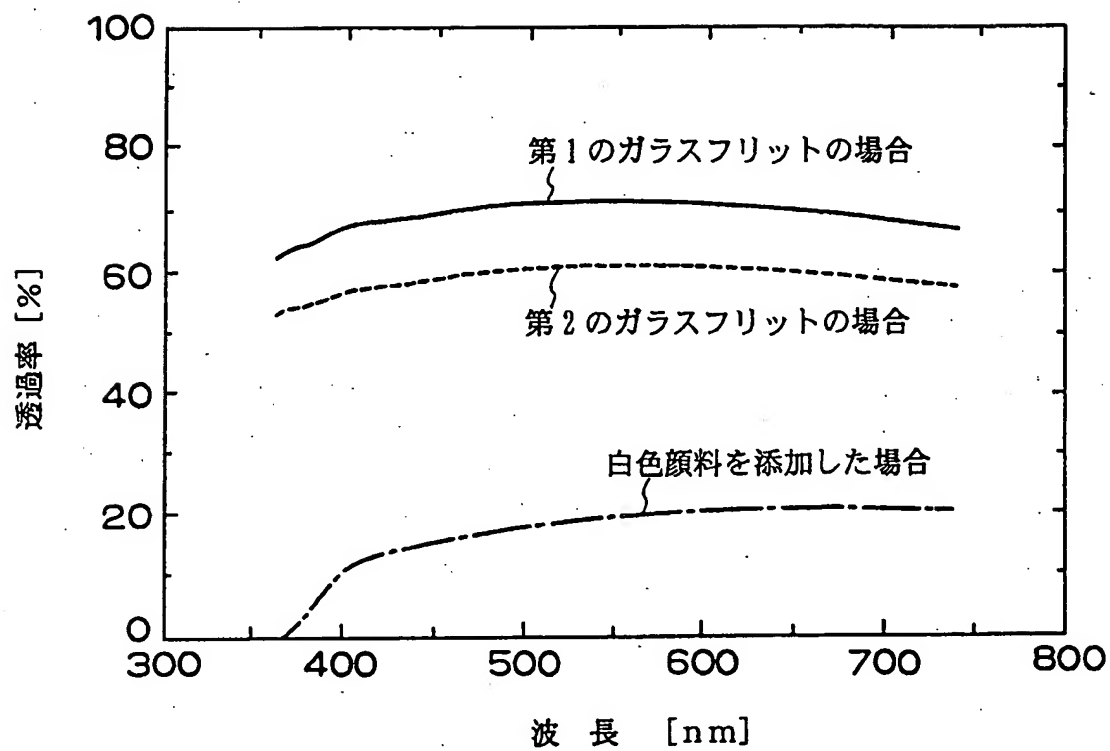
第2図 (A)



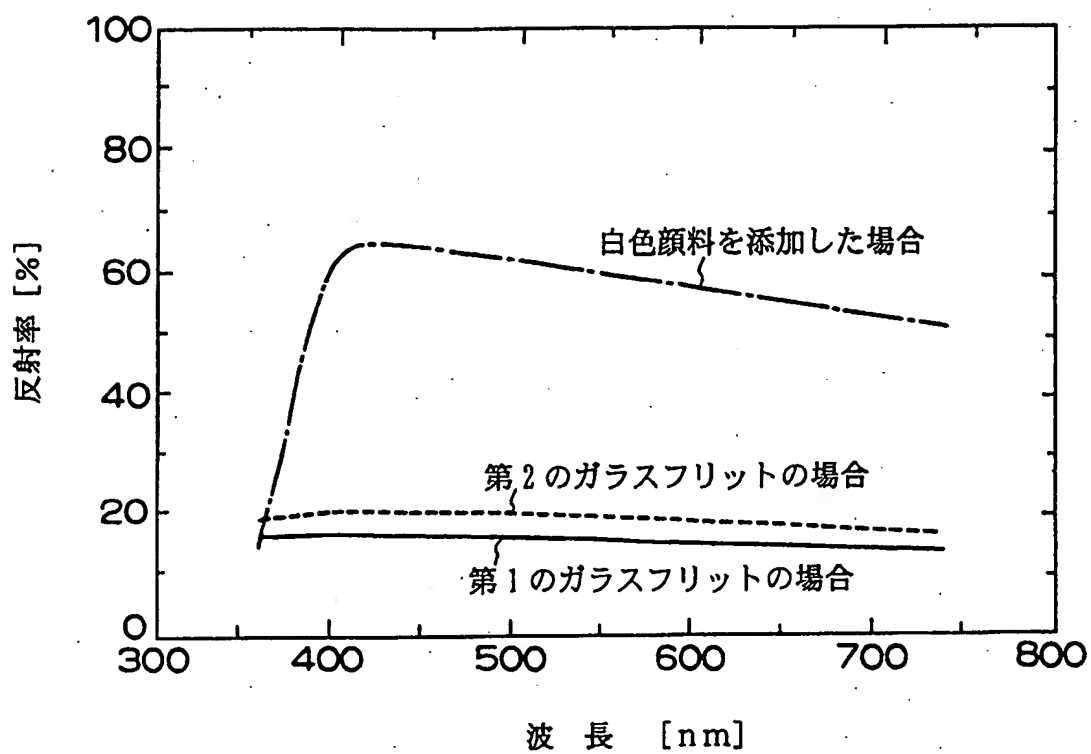
第2図 (B)



第3図



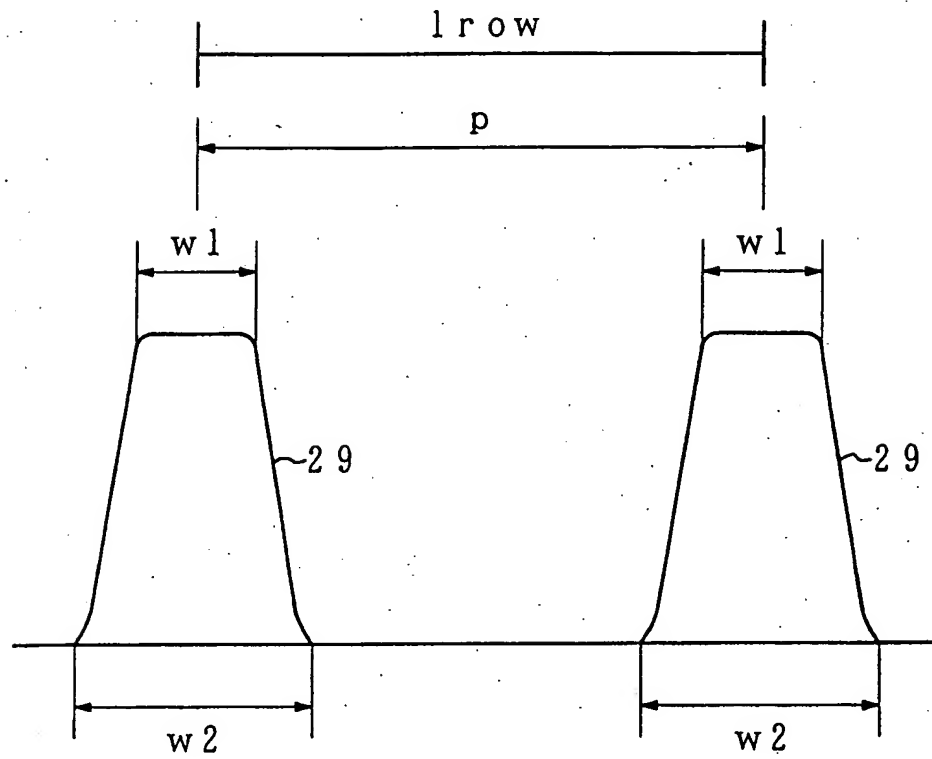
第4図



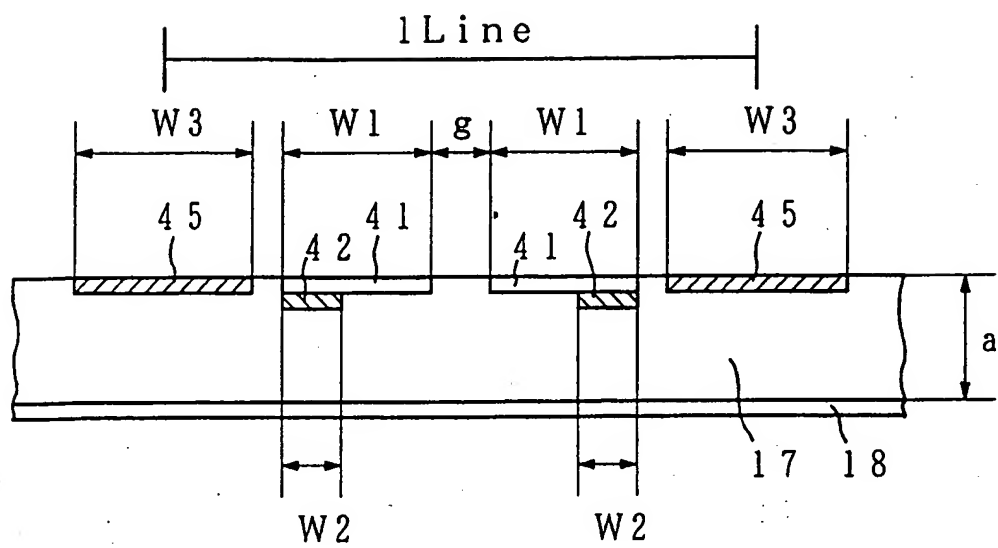
第 5 図

隔壁の色属性	実施例 1	実施例 2	従来例 1	従来例 2
	半透明	半透明	黒色	白色
輝度 [cd/cm ²] (相対比率)	1 2 8 (1.31)	1 1 1 (1.13)	9 8 (1.00)	1 1 2 (1.14)
放電電流 [A] (相対比率)	0. 4 2 (1.08)	0. 3 9 (1.00)	0. 3 9 (1.00)	0. 3 9 (1.00)
発光効率 [lm/W] (相対比率)	0. 6 7 (1.20)	0. 6 3 (1.13)	0. 5 6 (1.00)	0. 6 4 (1.14)
外光反射率	1 7. 7 7 %	1 8. 1 0 %	1 8. 8 7 %	2 4. 5 5 %

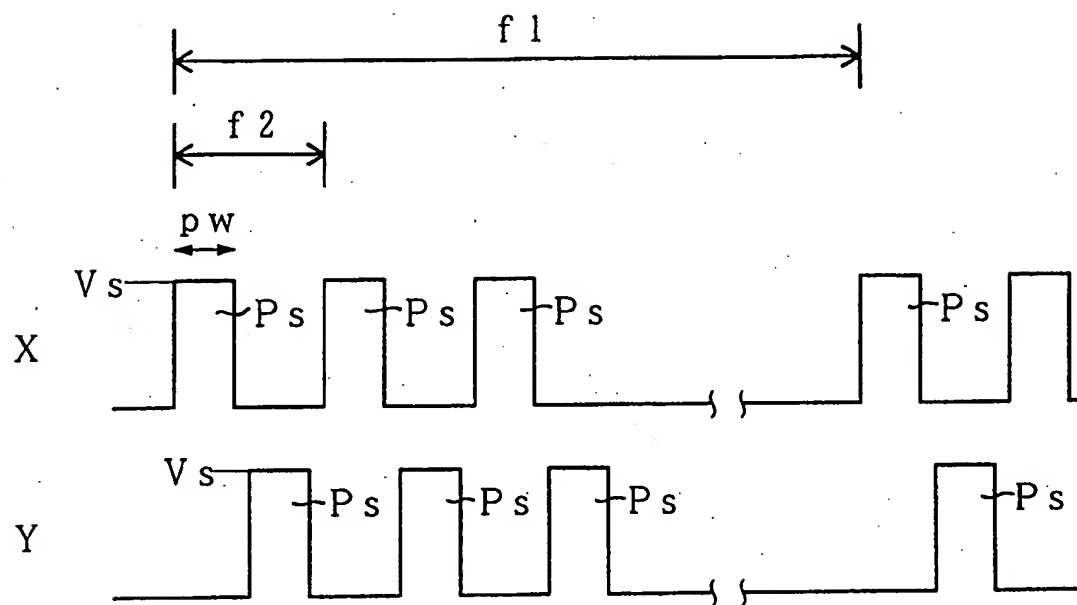
第 6 図



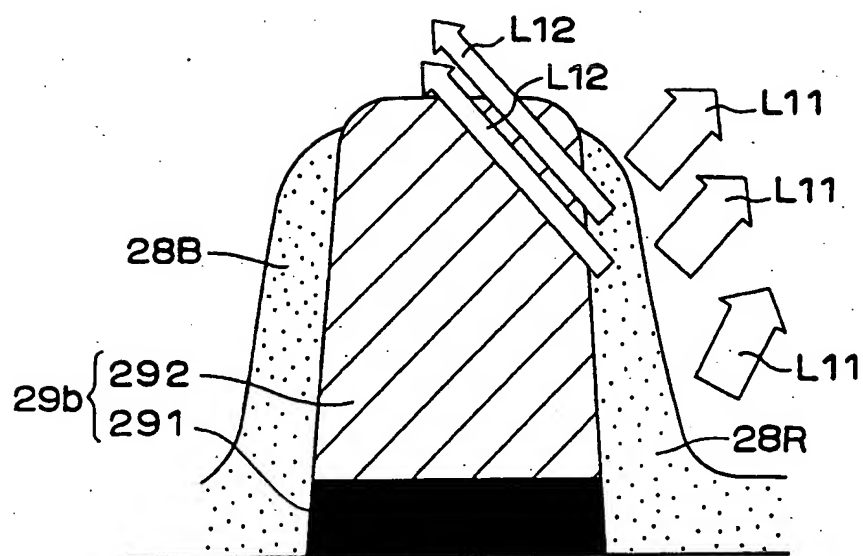
第 7 図



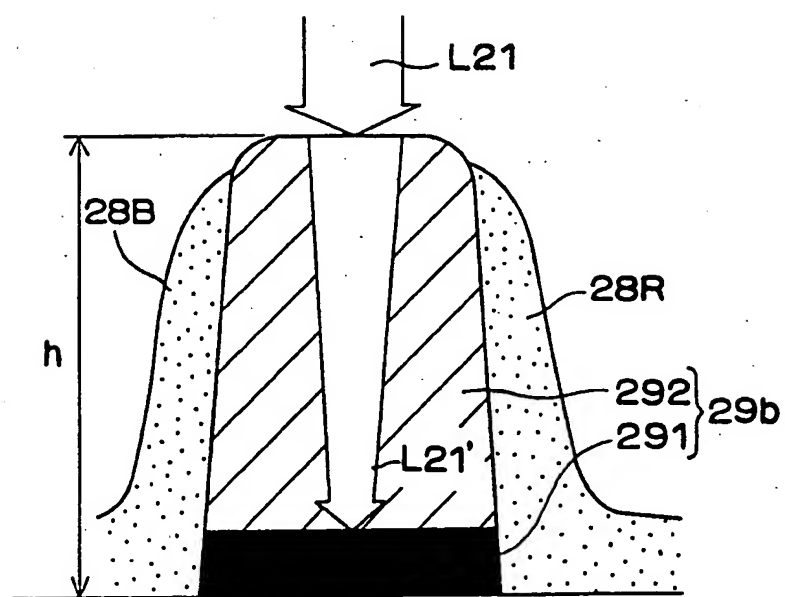
第 8 図



第9図 (A)



第9図 (B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/01552

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ H01J11/02, 17/49

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ H01J11/02, 17/49

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1999	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 9-55166, A (NEC Corp.), 25 February, 1997 (25. 02. 97), Par. No. [0024] ; Figs. 3, 4 & KR, 97012898 & US, 5757131	1, 6-12
X	JP, 7-192634, A (Okaya Electric Industries Co., Ltd.), 28 July, 1995 (28. 07. 95), Par. No. [0025] ; Figs. 1, 4 (Family: none)	1, 7
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 61-68361 (Laid-open No. 62-180853) (NEC Corp.), 17 November, 1987 (17. 11. 87), Full text (Family: none)	17
A	JP, 7-85797, A (Pioneer Electronic Corp.), 31 March, 1995 (31. 03. 95), Par. Nos. [0008] to [0010] ; Figs. 2, 3 & US, 5541479	17-19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

 Date of the actual completion of the international search
22 June, 1999 (22. 06. 99)

 Date of mailing of the international search report
6 July, 1999 (06. 07. 99)

 Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/01552

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 61-24126, A (Okuno Chemical Industries Co., Ltd., Nippon Hoso Kyokai), 1 February, 1986 (01. 02. 86), Page 2, lower left column, lines 3 to 19 ; Fig. 1 & US, 4692662 & EP, 168790 & DE, 3581853 & JP, 61086781	1-19
P, A	JP, 11-60273, A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 2 March, 1999 (02. 03. 99), Par. Nos. [0007], [0008] (Family: none)	1-16
A	JP, 8-138559, A (Hitachi, Ltd.), 31 May, 1996 (31. 05. 96), Full text ; Figs. 1 to 5 & EP, 712148 & CN, 1135067 & JP, 8138559	1, 3, 7-11, 14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁸ H01J11/02, 17/49

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁸ H01J11/02, 17/49

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-1999年
日本国登録実用新案公報	1994-1999年
日本国実用新案登録公報	1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 9-55166, A (日本電気株式会社) 25. 2月. 1997 (25. 02. 97) 段落番号【0024】, 図3-4 & KR, 97012898 & US, 5757131	1, 6-12
X	J P, 7-192634, A (岡谷電機産業株式会社) 28. 7月. 1995 (28. 07. 95) 段落番号【0025】, 図1, 4 (ファミリーなし)	1, 7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22. 06. 99

国際調査報告の発送日

06.07.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小島 寛史

2 G 9707

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	日本国実用新案登録出願61-68361号 (日本国実用新案登録 出願公開62-180853) の願書に添付した明細書及び図面の 内容を撮影したマイクロフィルム (日本電気株式会社) 17. 11月. 1987 (17. 11. 87) 全文 (ファミリーなし)	17
A	JP, 7-85797, A (パイオニア株式会社) 31. 3月. 1995 (31. 03. 95) 段落番号【0008】-【0010】, 図2、3 & US, 5541479	17-19
A	JP, 61-24126, A (奥野製薬工業株式会社, 日本放送協 会) 1. 2月. 1986 (01. 02. 86) 第2頁左下欄第3行目-第19行目, 第1図 & US, 4692662 & EP, 168790 & DE, 3581853 & JP, 61086781	1-19
P, A	JP, 11-60273, A (日本電気硝子株式会社) 2. 3月. 1999 (02. 03. 99) 段落番号【0007】-【0008】 (ファミリーなし)	1-16
A	JP, 8-138559, A (株式会社日立製作所) 31. 5月. 1996 (31. 05. 96) 全文, 図1-5 & EP, 712148 & CN, 1135067 & JP, 8138559	1, 3, 7-11, 14